



EESTI MAAÜLIKOOL
Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Mauri Kabanen

**KÜÜSLAUGU SAAGIKUS SÕLTUVALT ERINEVATEST
VÄETUSMEETODITEST**

**THE YIELD OF GARLIC INFLUENCED BY DIFFERENT
FERTILIZATION METHODS**

Bakalaureusetöö
Põllumajandussaaduste tootmise ja turustamise õppekava

Juhendaja: lektor Priit Põldma, *MSc*

Tartu 2021

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51006			
Autor: Mauri Kabanen		Õppekava: Põllumajandussaaduste tootmine ja turustamine	
Pealkiri: Küüslaugu saagikus sõltuvalt erinevatest väetusmeetoditest			
Lehekülgi: 32	Jooniseid: 3	Tabeleid: 7	Lisasid: 1
Osakond / Õppetool: aianduse õppetool			
ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: B390			
Juhendaja(d): Priit Põldma MSc			
Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2021			
<p>Käesoleva uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada orgaanilise väetise, tahe veisesõnnik, ja haljasväetise, punane ristik (<i>Trifolium pratense</i>), mõju taliküüslaugu (<i>Allium sativum</i>) saagikusele, lisaks oli eesmärgiks välja selgitada kas kelaatsed mikroelemendid mõjutavad küüslaugu saagikust kasutades selleks leheväetist Tradecorp AZ. Katses oli 6 erinevat välja ja korduseid oli 4.</p> <p>Katses kasutati taliküüslaugu sorti „Liubasha,“ mis istutati 5. oktoobril 2019.</p> <p>Võrreldes kontrollvariandiga saadi haljasväetist kasutades 2,08 t/ha enamsaaki ja lisades haljasväetisele tahesõnnik saadi enamsaagiks võrreldes kontrollvariandiga 1,86 t/ha. Leheväetamine avaldas positiivset mõju saagikusele juhul kui kasutati ka tahesõnnikut.</p>			
Märksõnad: <i>Allium sativum</i> , orgaaniline väetis, haljasväetis, liitsibul, saagikus			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Abstract of Bachelor's Thesis	
Author: Mauri Kabanen		Curriculum: Production and Marketing of Agricultural Products	
Title: The yield of garlic influenced by different fertilization methods			
Pages: 32	Figures: 3	Tables: 7	Appendixes: 1
Department / Chair: chair of Horticulture Field of research and (CERC S) code: B390 Supervisors: Priit Põldma MSc Place and date: Tartu, 2021			
The aim of this study was to identify the effect of organic fertilizer, beef manure, and red clover (<i>Trifolium pratense</i>) as green manure on winter garlies (<i>Allium sativum</i>) yield, and determine whether chelating trace elements affect garlies yield using Tradecorp AZ foliar fertilizer. There were 6 different variables in the experiment and there were 4 replicates. The winter garlic variety „Liubasha“, which was planted on October 5, 2019, was used in the experiment. Compared to the control variant, an extra 2.08 t/ha was obtained with green manure. And adding beef manure to green manure it gave an extra yield 1,86 t/ha compared to control variant. Foliar fertilization had a positive effect on yield when manure was also used.			
Keywords: <i>Allium sativum</i> , organic fertilizer, green manure, garlic bulb, yield			

SISUKORD

SISUKORD	4
SISSEJUHATUS	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	6
1.1 Ajalugu.....	6
1.2 Osakaal Eestis	6
1.3 Botaaniline iseloomustus	7
1.4 Kasvunõuded	8
1.5 Külvikord	8
1.6 Väetamine	9
1.7 Taimehaigused ja tõrje.....	10
1.8 Umbrohutõrje.....	10
1.9 Istutamine.....	11
1.10 Saagikoristus	12
1.11 Säilitamine.....	13
2. UURIMISTÖÖ TINGIMUSED JA METOODIKA	14
2.1 Katseala agronoomilised tingimused.....	14
2.2 Katseala meteoroloogilised näitajad.....	15
2.3 Metoodika.....	17
3. TULEMUSED JA ARUTELU	19
3.1 Kүүslaugu kogusaak.....	19
3.2 Kүүslaugu liitsibula mass.....	20
3.3 Kүүslaugu kogusaak suurusrühmade järgi	22
3.4 Kүүslaugu lehtede keemiline koostis	23
3.5 Kүүslaugu liitsibula keemiline koostis.....	24
KOKKUVÕTE	26
KASUTATUD KIRJANDUS	28
LISAD	31

SISSEJUHATUS

Küüslauk (*Allium sativum*) on laugu perekonda ja liilialiste sugukonda kuuluv mitmeaastane taimekultuuri liik, mida kasvatatakse kas ühe- või kaheaastasena (Raudseping 2006). Eristatakse putkuvaid (õievarrega) ja putkumatuid vorme.

Küüslauku kasvatatakse peamiselt maitsetaimena toidu maitsestamiseks kui ka marineeritud hoidiste paremaks säilitamiseks. Küüslaugu biokeemilise laialdasele koostisele kasutatakse teda ka ravimtaimena. Üldtuntud fakt on, et küüslauk on antibakteriaalse ja viirusevastase toimega kultuur.

Eestis kasvatatakse ligi 45% küüslaugust riigisisesele, ülejäänud imporditakse riikidest kus tootmine on suurem, nagu näiteks Hiina või Hispaania. Eestis küüslaugu kasvupind on jäänud 100 hektari ligi, ehk küüslauk on kultuur mida on võimalik müüa siseturule kui ka on võimalik eksportida. Eestis kasvatatakse küüslauku väiksemamahuliselt mis tähendab paremat kvaliteeti suuruse poolest, mis on tarbijale meelepärane. Eesti keskmine saagikus on Eesti statistikaameti andmetel jäänud viimase kümne aasta jooksul 1720 kg/ha juurde. Sellist saagikuse numbrit mõjutavad mitmed asjaolud, nagu näiteks tehnoradade paiknemine ja istutamiskiis. Samuti sõltub küüslaugu saagikus sortide valikust, aga ka kasvuperioodi kliimatingimustest.

Viimaste aastate jooksul on populaarsemaks saanud mahetoidu tarbimine ja mõjutatud on ka küüslaugu osa selles. Kuna mahetootmises ei ole lubatud kasutada mineraalväetisi ega keemilisi taimekaitsevahendeid, siis tuleb saagi tootmiseks kasutada alternatiivseid variante, mis on lubatud kasutada maheviljeluses.

Antud uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada orgaaniliste väetiste mõju küüslaugu saagikusele kasvatades seda raskel liivsavi mullal. Uurimustöö hüpotees on järgmine: haljasväetise sisse kündmine mulda tõstab küüslaugu saagikust ja suurendab liitsibulate

suurust, lisades veel haljasväetisele juurde tahesõnnik suureneb saak ja liitsibulate suurus veelgi. Täna Priit Põldmad, kes aitas koguda katseandmeid ja koostada käesolev lõputöö.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Ajalugu

Küüslauk (*Allium sativum*) on üks vanimaid teadaolevaid aiakultuure. Esimesed teadaolevad viited küüslaugu kohta on pärit 5000 aasta tagusest Egiptusest ja Indiast. On tõendeid leitud ka, et babüloomlased kasutasid seda 4500 aastat tagasi ja hiinlased 4000 aastat tagasi. Küüslauk kasvab metsikult tänapäeval ainult Kesk-Aasias (Kõrgõzstan, Tadžikistan, Türkmenistan, Usbekistan), seega peetakse seda algupäraseks küüslaugu päritolu piirkonnaks. (Motteshard, 2021)

1.2 Osakaal Eestis

Küüslaugu (*Allium sativum*) isevarustatuse tase Eestis on 42% (Tikk, 2015), mis tähendab toodangu importimist välisriikidest. Peamiselt imporditakse küüslauku Eestisse Hiinast ja Lõuna-Euroopa riikidest (Tikk, 2015).

Tabel 1. Küüslaugu kasvupind aastatel 2010-2018. (Allikas: PM031, 2021)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Küüslaugu kasvupind, ha	70	75	133	115	119	118	108	102	108

Küüslaugu kasvupind Eestis on jäänud alla 133 hektari. Põhjuseks on keeruline toodangu turustamine või pakutav madal hind kokkuostja poolt. Tegemist on ka väga töömahuka tegevusega, kuna paljud tööoperatsioonid on vaja läbi viia käsitsi, mis eeldab palju tööjõudu.

1.3 Botaaniline iseloomustus

Küüslauk (*Allium sativum*) on mitmeaastane taim kuulub sugukonda liilialised (*Liliaceae*) ja lauguliste (*Allium*) perekonda. Küüslaugud jagatakse botaaniliselt kahte alamliiki: putkuv küüslauk (*Allium sativum* var *ophioscorodon*) ja putkumatu küüslauk (*Allium sativum* var *sativum*) (Alonso, 1998). Eristatakse suvi- ja talivorme, suurema saagi annavad talivormid. Saagikus sõltub veel ka sordist, ilmastikust, agrotehnilistest võtetest ja istutusskeemist. Erinevatel aastatel võib küüslaugul olla erinev maitse võrreldes varasemaga, peamiselt on selle tinginud erinev kasvukeskkond. Saagikus varieerub 3-15 t/ha vahel, keskmiseks saagikuseks on 6-12 tonni hektari pealt (Alonso, 1998).

Putkuvatel vormidel kasvab liitsibula keskelt välja õisikuvars, mille tipus moodustub kerajas õisik mis koosneb väljaarenemata õitest ja väikestest sigisibulatest. Suurema saagi saamiseks tuleks õisikugarred ära lõigata. Õisikuvarte ära lõikamisel võib langeda hiljem saagi säilivus (Engeland, 1991).

Küüslauk on väärtuslik makro- ja mikroelementide allikas. Eriti kaaliumi, kaltsiumi, magneesiumi, fosfori, raua, mangaani, seleeni, vanaadiumi, vase ja tsingi suhtes. Küüslaugu kuivaines on umbes 4000 mg/kg kaaliumi (48,1% kogu massist küüntes sisalduvast elementide massist), umbes 1500 mg/kg fosforit (18,3%), umbes 1400 mg/kg väävlit (17,2%), 900 mg/kg kaltsiumi (10,7%), umbes 300 mg/kg magneesiumi (3,6%), ligikaudu 100 mg/kg naatriumi (1,3%), 20 mg/kg räni (0,24%), 16 mg/kg rauda (0,20%), 14 mg/kg tsinki (0,17%). Mangaani, alumiiniumi, vase ja boori sisaldus jääb vahemikku 1,8 mg/kg (0,02%) - 6,9 mg/kg (0,084%). Kroomi, nikli, seleeni, kaadmiumi, koobalti, joodi, liitiumi, vanaadiumi, germaaniumi, plii sisaldus on alates 0,013 mg/kg (0,0002%) kuni 0,22 mg/kg (0,003%). Elavhõbedat sisaldub 0,0043 mg/kg (0,00005%). Küüslaugu kasvatamine erinevates kliimatingimustes põhjustab olulist muutust erinevate elementide sisalduses. (Polyakov et al. 2020)

1.4 Kasvunõuded

Parimad mullad küüslaugu kasvatamiseks on saviliiv- ja kerged kuni keskmise lõimisega liivsavimullad (Põldma, et al 2011). Kasvatamiseks sobib ka raske liivsavi, aga sellise lõimise puhul on suurem võimalus liigniiskuse tekkeks, mille suhtes on küüslauk väga tundlik (Põldma, et al. 2011). Küüslaugu kasvukeskkonnas esinev liigniiskus võib kaasa tuua suure tõenäosusega küüslaugusibulate mädanemist (Meensalu, 1992). Liivmuldadel kasvatamisel jäävad küüslaugud väikeseks (Põldma et al. 2011) ja liivmulla kuivamine toimub kiiremini, mille tõttu peaks kevadel küüslaugu taimi kastma. Kasvukoha mulla pH peaks jääma vahemikku 6,5 kuni 7,4. Küüslaugu põllu asukoha otsustamisel peaks arvestama, et kasvukoht oleks valgusküllane ja suhteliselt umbrohupuhas, seega on vajalik teostada umbrohutõrje (Põldma et al. 2011).

Küüslauk on suhteliselt külmakindel kultuur ja talvitumisega mullas probleeme on vähe. Lumevaesel talvel võib esineda talvekahjustusi tuultele avatud põldudel, kui õhutemperatuur langeb alla -15°C . Sügisel tärganud tõusmed taluvad lumeta põllul külma kuni -6°C . Juurte kasv algab $2-3^{\circ}\text{C}$ juures ja üle 20°C juurte kasv pidurdub. Tütarsibulate moodustumiseks on optimaalne temperatuur vahemikus 15 kuni 20°C , liitsibula valmimiseks vahemikus 15 kuni 25°C . Lehtede kasv on normaalne vahemikus 10 kuni 15°C juures, vahemikus 5 kuni 7°C on kasv aeglane. Niiskust vajab küüslauk kasvu algul, kui toimub intensiivne lehtede kasv ja tütarsibulate moodustumine. Kasvuperioodi lõpul niiskusevajadus väheneb. Liigniiskus pidurdab liitsibula valmimist ja halvendab nende säilivust. (Põldma et al. 2011)

1.5 Külvikord

Külvikorra moodustamisel tuleb silmas pidada, et sama kasvukoha peal ei kasvatataks küüslauku ja lauguliste perekonda kuuluvaid taimi 4 kuni 5 aastat. Sellise külvikorra järgi toimimisel on kordades suurem võimalus ära hoida haiguste ja kahjurite levikut. Eelviljadest sobivad küüslaugule kõige paremini orgaanilist väetist saanud kultuurid ja kultuurid, mis tagavad umbrohtude kurnamise varjutamise teel (pea- ja lillkapsas, kurk, kõrvits) (Põldma et al 2011). Eelviljadeks ei sobi kasutada näiteks pikaajalist rohumaad, küll aga sobib

eelviljaks näiteks ristik, mis seob õhulämmastikku mullaga (Talgre, Luik 2018). Lisaks varjutavad ristikulehed ka teisi umbrohte sealjuures vähendades umbrohtude osakaalu. Kiirema kasvuga ja suure lehemassiga on näiteks valge sinep, mis sobib eelviljana umbrohu varjutamiseks ja mulla varustamiseks toitainetega (Björkman et al. 2013).

1.6 Väetamine

Küüslauk kasutab hästi orgaanilist väetist. Sügiskünniga võib anda 40-60 t/ha tahesõnnikut või komposti. Kui tegu on väiksema kasvupinnaga siis võib teise võimalusena taliküüslauguread pärast istutamist katta sõnniku või komposti kihiga. See aitab kaasa paremale talvitumisele. Suviküüslaugu väetamisel antakse sõnnik samuti sügisel mulda. Enne istutamist rikkalikult väetatud kasvupinnasele ei ole vaja enam kasvuaegselt väetist lisada. (Põldma et al. 2011)

2002-2003 aastal viidi läbi katse eesmärgina selgitada välja erinevate lämmastikunormide mõju taliküüslaugu kasvule, saagikusele, saagi kvaliteedile ja säilivusele. Katse tulemustest selgus, et suurim taliküüslaugusaak saadi katsevariantides, millele anti 120 ja 160 kg(ha lämmastikku. Lisaks olid kõrgema väetusfooniga variantides suurte, 50 – 65 mm läbimõõduga, küüslaukude osatähtsus suurem. (Põldma, Merivee 2008)

Kui küüslaugule ei olnud võimalik piisavalt orgaanilist väetist anda, siis võib mahekasvatustes kasvuaegselt kasta küüslaugu lehti alates 3-4 lehefaasist virtsalahusega, mille vahekord on 1:10 lahjendatud veega. Võib ka kasutada kaubanduses saadavaid mahepõllumajanduses lubatud väetisi. Küüslaugu suvine viimane pealtväetamine tuleks teha hiljemalt juuni keskpaiku(Põldma et al. 2011). Tavaviljeluse puhul võib kasutada erinevaid väetiseid, mis on lubatud kasutada põllumajanduses.

1.7 Taimehaigused ja tõrje

Küüslaugul esinevad erinevad seenhaigused, mis säilivad peamiselt mullas. Nendeks on sibula-hahkhallitus (*Botrytis allii*), valgemädanik (*Sclerotium cepivorum*), rohehallitus (*Penicillium corymbiferum*), sibula-ebajahukaste (*Peronospora destructor*) ja sibularooste (*Puccinia allii*). Et eeltoodud haiguste osakaalu vähendada tuleks kasutada puhast paljundusmaterjali, mis on saadud teadlikult kasvatajalt. Lisaks on oluline küüslaugu kasvatamisel hoida vahet samal alal 3-4 aastat (Põldma, et al 2011).

Seenhaiguste toime vähendamiseks aitab kaasa põllu umbrohutõrje, see aitab kaasa mulla niiskuse vähendamisele, mis omakorda vähendab hallitusseente levikut. Liigniiskuse käes levivad sellised haigustekitajad kiiremini kuna selline keskkond on neile soodsam. Päikse ja tuule mõjul saab hallitusseente toimet vähendada. (McLean 2001)

Haiguseid küüslaugul on lehtedel väga raske hinnata, enamjaolt tulevad haigustunnused välja siis kui toimub küüslaugu kuivatamine. Valgemädaniku puhul on koristuse käigus näha valgeid moodustusi mugulal, hiljem kuivatades hakkab liitsibul kokku kuivama mustal toonil. Hahkhallituse puhul tekib küüslaugu peale kirme, mis hiljem kuivatab küüslaugu täielikult. Rohehallituse puhul võtab küüslaugu küüne üle roheline tolmjas kirme.

Hoiustamisel on suurimaks kahjustajateks sibula-hahkhallitus (*Botrytis allii*) ja rohehallitus (*Penicillium corymbiferum*).

Küüslaugu üks kõige ohtlikumaid kahjustajaid meie kliimas on valgemädanik (*Sclerotium cepivorum*), mille patogeenid võivad püsida mullas ligi 20 aastat.

1.8 Umbrohutõrje

Umbrohutõrje on vajalik, et saada soovitud küüslaugu saaki. Esimeseks tööks kevadel on mulla kobestamine (äestamine), mille käigus õhutatakse mulda ja hävitatakse idanenud umbrohud. Mehhaaniline umbrohutõrje toimub vaheltharimisega ja äestamisega, mida

tehakse suve jooksul 3-4 korda. Hooaja jooksul tuleks küüslaugu taimede vahelt kõblata 1-2 korda olenevalt umbrohtumuse astmest. (Põldma, et al 2011).

Umbrohutõrjeks saab kasutada ka multši, näiteks põhumultši aga siis tuleb arvestada, et see raskendab vaheltharimist vaheltharijaga (White 2019).

Umbrohu tõrjumata jätmisel on saagikoristus raskendatud nii vaokergitaja, saputi kui ka küüslaugu koristuseks mõeldud kombaini jaoks.

1.9 Istutamine

Küüslaugu istutamine toimub küüslaugu küüntega. Varresibulaid kasutatakse ainult seemnematerjali uuendamiseks. Mida suuremad küüned maha panna, seda suurem on ka saak. Küüned tuleks liitsibulast eraldada võimalikult lühikest aega enne nende istutamist, sest eraldatud küüned ei säili väga pikka aega. Kui tahta põllul saada ühtlasem taimik, siis tuleks eraldatud küüned jaotada suuruse järgi fraktsioonidesse. Enne istutamist võib leotada küüslaugu küüsi näiteks 45 kraadises vees, et vähendada tulevikus valgemädaniku levikut. Lisaks võib leotada küüsi erinevates kasvu stimuleerivates leotistes. Taliküüslauk istutatakse septembri lõpul kuni oktoobri alguses. Oluline on, et taim suudaks enne püsivate miinuskraadide tulekut korralikult juurduda aga sealjuures veel ei tärkaks – see tagab ohutuma talvitumise.

Suviküüslaugud pannakse maha aprilli lõpus või mai alguses.

Küüslaugu istutamise kaugus teineteisest mõjutab tulevikus küüslaugu liitsibula suurust. Mida lähemal taimed üksteisele on seda väiksem on saak. Kui rõhk on mehaanilisel umbrohutõrjel, siis istutatakse küüslauk tavaliselt 75cm reavahega ja 10-15 pikkuse küünevahega, see annab ruumi liikuda küüslaugu ridade vahel. Kui kasutatakse küüslaugu kasvatuses umbrohutõrjeks herbitsiide, siis kasvatakse küüslauku peenardes, mille taimede reavahe on ligikaudu 20 cm, selline kasvatusmeetod annab suurema hektarisaagi.

Küüslauk kulutab kõige vähem energiat idanemiseks, siis kui küüs istutatakse teravik ülesse poole, selliselt saab istutada küüslauku väiksematele peenardele. (Põldma, et al 2011)

Tootmises aga on kogused suuremad ja kasutada tuleb mahapanekuks selleks sobivaid masinaid, mis aga ei kontrolli küüne teraviku suunda. Siiski küüne suund istutamisel saagikust märgatavalt ei mõjuta. (Speake 2021). Küll aga võib tagajärjeks olla näiteks kõverad taimed. Kүүsi kulub hektarile istutamiseks 600-1200 kg/ha olenevalt istutusmeetodist (Põldma, et al 2011).

1.10 Saagikoristus

Koristusajast sõltub saagi hilisem säilivus ja küüslaugu kaubanduslik väärtus. Üldjuhul on Eesti tingimustes talikүүslauk koristusküps vahemikus juuli lõpp kuni augusti algus (Põldma, et al 2011). Parima aeg koristuseks on, siis kui ~50% lehtedest on kolletunud. Seos on küüslaugu lehtede ja liitsibula koore vahel, üldjuhul tähendab üks roheline leht ühte koore kihti liitsibulal, kui üks leht ära närtsib, tuleb ka üks kiht koort liitsibulalt maha (Engeland 1991). Selliselt koristades on saak suurim ja alles on piisavalt koort liitsibulal, et küüned ei eralduks liitsibulast.

Saagikoristusel tuleb arvestada varisega ja seda võimalusel vältida, maha jäänud küüned kasvavad järgmiseks aastaks uue taime. Maha jäänud küüned ei idane nii kiiresti ja põllu koristusjärgse kultiveerimisega ei saa nii kiiresti küünt idanema panna, et seda hiljem välja kultiveerida.

Kүүslauku koristatakse väiksemal alal, nagu hobiaias, käsitsi. Kobestatakse muld kas labida või hargiga ja tõmmatakse taim käsitsi mullast välja. Tootmises kasutatakse selleks vaokergitajat, peale mida võetakse taim mullast välja käsitsi või kasutatakse koristuseks spetsiaalset kombaini. Kombaine on erinevaid olenevalt tootmissuunast. Kõik kombainid korjavad taime vaost üles. Kombainide erinevus sõltub sellest, kas eemaldatakse varred või seotakse küüslaugutaimed vartest kokku. (Põldma, et al 2011)

Koristusjärgselt ei ole vahet kas lõigata juured ja varred kohe või mitte, kuna katsetulemused on näidanud, et toitainete sisaldus ei sõltu kas varred või juured jäetakse kuivatamise või säilitamise ajaks alles või mitte. Suuremas tootmises on ruumi kokkuhoiu mõttes mõttekas eemaldada juured ja varred enne hoidlasse viimist. (Põldma, et al 2011)

1.11 Säilitamine

Kuivatamisel ei tohi küüslaugu temperatuur tõusta üle 38°C, et säiliks küüslaugu tervislikud omadused. Õhuvahetus peab olema küllaldane, mis juhiks niiskuse küüslaugu taimedelt eemale. Kuivatamise käigus kaotab küüslauk oma algsest massist 20 – 30% (Põldma, et al 2011).

Taliküüslauk ei säili väga pikalt. Üldjuhul säilib küüslauk toatemperatuuril kuni aastavahetuseni. Säilitamisviis sõltub ka sellest, milline on küüslaugu saagi otstarve. Kui küüslauku kasutatakse istutusmaterjaliks, siis on mõistlik säilitada küüslauku toatemperatuuril 75% õhuniiskuse juures. Kõrgem temperatuur vähendab küüslaugu idanemisvõimet. Pikaajaliseks säilitamiseks on parimaks tingimuseks kuiv ja pime ruum, kus temperatuur on -2°C ja 2°C vahemikus ja õhuniiskus on 65% - 75%. Sellistes tingimustes säilib küüslauk minimaalsete kadudega 6-7 kuud. Kõrgem kui 75% õhuniiskus ja kõrgem temperatuur toovad kaasa küüslaugu kasvama mineku paari kuu jooksul (Põldma, et al 2011).

2. UURIMISTÖÖ TINGIMUSED JA METOODIKA

2.1 Katseala agronoomilised tingimused

Põldkatse viidi läbi aastal 2019 märts kuni aastani 2020 august Valgamaal Tõrva vallas Mauri talu tootmispõllul. Põldkatse läbiviimise põllul oli tegemist mullaga, mis oli kujunenud punakaspruunil karbonaadivaesel moreenil, kõrgus merepinnast on 90 meetrit (Astover et al. 2012). Mullaprofiil on: A-Elg-Bt-C ja mulla nimetuseks on Hele näivleetunud muld (L(P)) (Astover et al. 2012). Katsepõllul oleva mulla huumuse tusedus on keskmiselt 28 cm. Mulla pH huumushorisondis on keskmiselt 5,2. Kuna mulla ülakihis esineb keskmine liivsavi ja raske liivsavi, siis on neid muldi raske harida. Miinusteks sellistel muldadel on ajuti tekkiv ülavesi, mis segab mullaharimist ja saagikoristust, on oht mullatihese tekkeks künnihorisondi alla ja toimub aeglane mullapinna taženemine ja soojenemine kevadel (Penu 2005).

Tabel 2. Mullaproovide tulemused katsepõllul

Proov	pH _{KCl}	N %	P mg/kg (AL)	K mg/kg (AL)	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Org.aine %
Kontroll	5,14	0,136	28,83	126,39	551,2	73,58	2,58
Ristik	5,39	0,120	29,92	109,19	597,4	80,54	2,27
Ristik + sõnnik	5,32	0,167	45,46	192,80	615,0	91,23	3,14

Mullaproovid on kogutud 16. mai 2020. Kaltsiumi ja magneesiumi sisaldus on määratud ammooniumatsetaatlausest (AMA), lahuse pH = 7,0.

Kuna lupjamist katsepõllul ei ole aastaid läbi viidud, siis on Lõuna-Eesti muldadele omaselt happesus mullas kõrge, mis ei kõige sobilikum küüslaugu kasvuks. Sobivam happesus on pH 6,5-7,4. Kõige suurem oli üldlämmastiku sisaldus ristik+sõnnik katsealal, kus oli ka suurim fosfori, kaaliumi, kaltsiumi ja magneesiumi sisaldus. Orgaanilise aine sisaldus oli samuti suurim alal kus oli lisaks ristikule lisatud ka tahesõnnikut.

Tabel 3. Sisalduse hinnang mineraalmullas (AL-meetod)

Sisaldus	<i>P</i> <i>mg/kg</i>	<i>K mg/kg</i>
Väga madal	<20	<50
Madal	21...40	51...100
Keskmine	41...81	101...200
Kõrge	82...121	>200
Väga kõrge	>122	

2.2 Katseala meteoroloogilised näitajad

Talikäüslaugu saagi moodustumisel tuleb jälgida meteoroloogilisi näitajaid istutamisest (05.10.19) kuni koristuseni (10.08.20). Küüslauk tuleks istutada ligikaudu 6 nädalat enne esimest külmumist. Küüslauk vajab jahedat (0-10°C) temperatuuri esimesel kuul, et moodustuksid juured (Albert 2020). Seega on talikäüslaugu istutamiseks sobilik septembri lõpp ja oktoobri algus.

Tabel 4. Valga meteoroloogiajaamas mõõdetud 2019-2020 aastate keskmised õhutemperatuurid ja sademed võrreldes 1991-2020 aastate keskmistega (Allikas: Riigi Ilmateenistus 2021).

Kuu	Keskmine temperatuur, °C		Sademed kokku, mm	
	1991-2020	2019-2020	1991-2020	2019-2020
Oktoober	5,9	7,3	71	95
November	1,3	3,1	56	73
Detsember	-2,0	2,0	50	49
Jaanuar	-4,0	2,8	52	31
Veebruar	-4,3	1,5	42	60
Märts	-0,4	2,4	38	35
Aprill	6,0	5,1	37	34
Mai	11,6	9,5	52	27
Juuni	15,6	18,5	82	99
Juuli	18,0	16,2	67	105
August	16,5	16,4	78	51
Keskmine	5,8	7,7	625	659

2019-2020 kestnud talv oli soe ja ilm püsis enamasti plusskraadide juures, see tõi kaasa sügisel kiirema kasvu küüslaugule, mis omakorda tõi kaasa suurema riski talvel küüslaugu kahjustumiseks. Talv oli aga piisavalt soe, et külmakahjustusi ei tekkinud. Lisaks jätkas küüslauk kasvu kevadel varasemalt, see tõi kaasa olukorra kus umbrohud samuti kasvasid aga põld oli veel liiga niiske, et teostada umbrohutõrjet. Esimese äestamisega, 24. aprillil, saadi aga umbrohu levik kontrolli alla.

2.3 Metoodika

Katse peamine eesmärk oli selgitada välja, kuidas mõjutab kasvueelne väetamine taliküüslaugu „Liubasha“ saagikust ja kvaliteeti. Lisaks kasvueelsetele väetamisele oli uurimise all ka kasvuaegne lehekaudne väetamine kelaatsete mikroelementidega, milleks olid raud, mangaan, tsink, vask, boor, molübdeen.

Uurimise käigus selgitati välja kasvueelsete väetamise ja kasvuaegse leheväetamise mõju küüslaugu kogusaagile, kogusaagile suurusrühmade kaupa.

„Kontroll“ katselapi kirjeldus: 4. oktoobril teostati varasemalt rohumaana kasutusel olevale alale künd. 5. oktoobril istutati küüslaugu seeme.

„Ristik“ katselapi kirjeldus: 2019 aasta märtsi ja aprilli kuus teostati varemalt rohumaana kasutusel olevale alale künd, künni silumine ning punase ristiku külv. 5. oktoobril 2019 istutati küüslaugu seeme.

„Ristik + sõnnik“ katselapi kirjeldus: 2019 aasta märtsi ja aprilli kuus teostati varemalt rohumaana kasutusel olevale alale künd, künni silumine ning punase ristiku külv. 28. septembril 2019 laotati samale alale tahesõnnik normiga 40t/ha ja samal päeval teostati künd. 5. oktoobril 2019 istutati küüslaugu seeme.

Istutusmaterjalina kasutati taliküüslaugusorti „Liubasha.“ Küüned istutati istutusmasinaga 15 cm küünevahega 10+/-2 cm sügavusele. Rehavahe kasutati 75 cm.

Moodustati 6 katselappi. Üks katselapp koosneb samasugustes kasvutingimustes olnud neljast vaost ehk oleks olemas neli kordust tulemuste mõõtmisel. Katselapid olid järgmised:

- Kontroll
- Kontroll + Tradecorp AZ
- Ristik
- Ristik + Tradecorp AZ
- Ristik + sõnnik
- Ristik + sõnnik + Tradecorp AZ

Tradecorp AZ väetisenorm ühe korra kohta oli 1 kg/ha. Väetamine toimus kolmel korral:
7. mail 2020, 26. mail 2020 ja 15. juunil 2020.

Tabel 5. Leheväetisena antud toitainete kogus

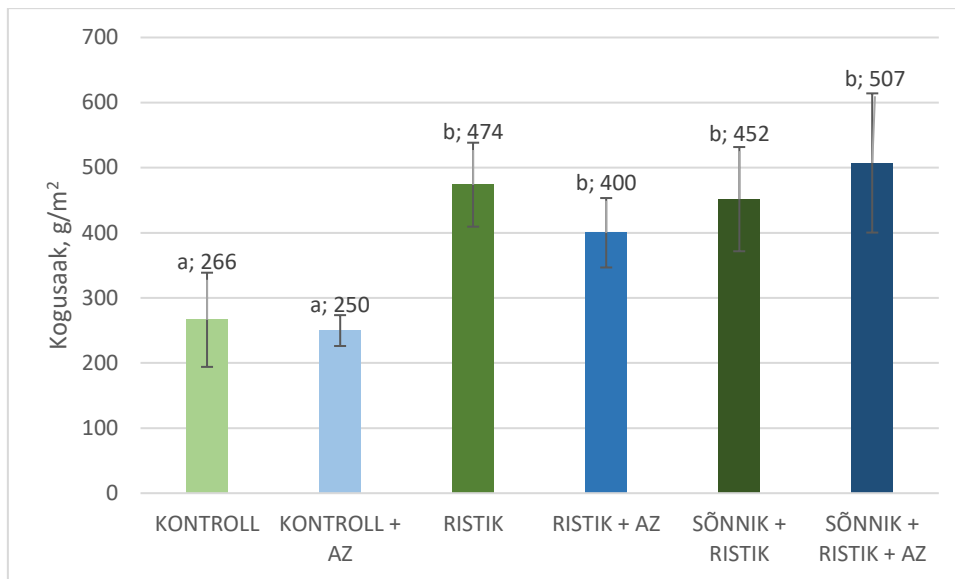
	Norm, kg/ha	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Tradecorp AZ	1	0,075	0,035	0,007	0,0028	0,0065	0,003
Kokku, kg/ha	3	0,225	0,105	0,021	0,0084	0,0195	0,009

3. TULEMUSED JA ARUTELU

3.1 KÜÜSLAUGU KOGUSAAK

Katse tulemusest selgus, et kogusaagi keskmine mass ilma pealtväetamiseta ühe m² kohta oli kõige väiksem kontroll katselapil, mille keskmine saagikus oli 266 g/m². Ristiku katselapil oli saagikus 474 g/m². Keskmine saagikus sõnniku + ristiku katselapil oli 452 g/m². Suurim saagikus oli ilma pealtväetamiseta alal ristiku katselapil.

AZ väetisega leheväetamise puhul oli kontrolli katselapil saagikus 1 m² kohta 42 grammi, ristiku katselapil oli saagikus 400 grammi ruutmeetri kohta ja sõnnik + ristik lapil 507 grammi ruutmeetri kohta. Ristiku katselapil on näha saagikuse vähenemist peale pealtväetamist, aga see ei ole statistiliselt usutav erinevus. Sõnnik + ristik katselapil tõusis saagikus 55 g/m² peale pealtväetamist, aga see ei ole statistiliselt usutav erinevus. Kui puudub statistiliselt usutav erinevus, siis võib selliste tulemuste taga olla näiteks üks teistest suurem küüslauk.



Joonis 1 Kүүslaugu kogusaak (g/m^2) sõltuvalt erinevalt töödeldud kasvupinnasest ja pealtväetamisest. Erinevate tähtedega tähistatud väärtused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$).

Kuna kүүslaugul on keskmine kuni suur lämmastiku vajadus (McLaurin, et al. 2002), siis on oluline väetada kүүslaugu kasvupinnas suuresti lämmastikväetisega. Kõige suurima taime kõrguse, lehtede arvu, liitsibula läbimõõdu ja kүүnte arvuks taime kohta saab kui kasutada lämmastikunormi kүүslaugule 250kg/ha (Hore J.K 2014).

Punane ristik (*Trifolium pratense*) on võimeline siduma õhulämmastikku mullaga keskmiselt 100-250 kg (Talgre, Luik 2018: 9).

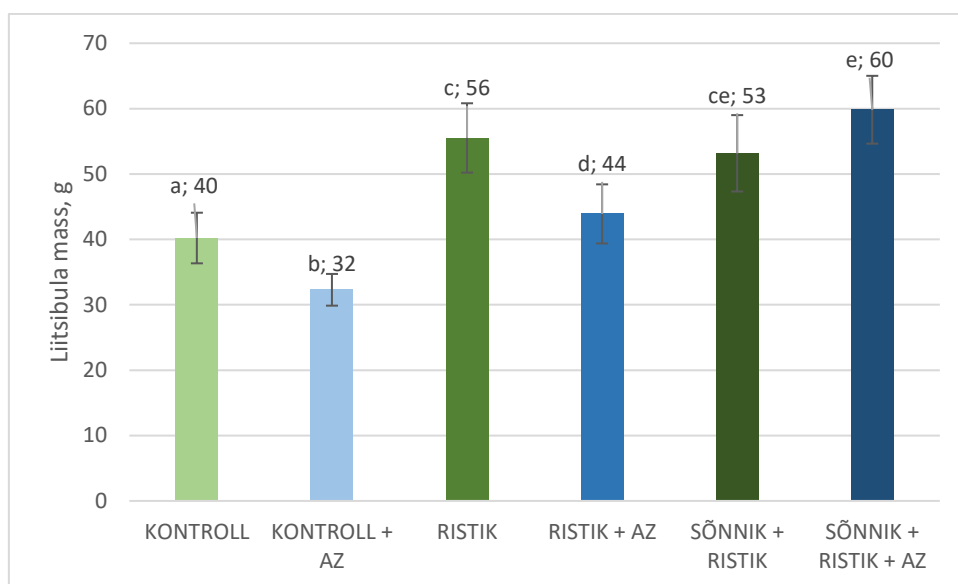
3.2 Kүүslaugu liitsibula mass

Erinevate katselappide kogusaagist arvatati välja igal katselapil olnud liitsibula keskmine mass, mis varieerus 32 ja 60 grammi vahel.

Sõltuvalt eelnevalt töödeldud pinnasest oli kõige väiksem mass kontrollvariandil, mille tulemuseks oli 40 grammi. Kasutades eelviljana ristikut tõstis see keskmise liitsibula massi 16 grammi võrra. Kasutades eelviljana ristikut ja lisades veel juurde tahesõnnik langes

liitsibula keskmine mass võrreldes ristiku variandiga 3 grammi ehk keskmine liitsibula mass oli 56 grammi.

Sõltuvalt pealtväetamisest oli kontrollvariandil AZ väetist kasutades liitsibula mass 8 grammi väiksem kui ilma pealtväetamiseta. Pealtväetamine tõi kaasa ka väiksema liitsibula massi kui eelviljana kasutati ristikut, pealtväetamise käigus langes liitsibula mass 12 grammi võrra. Sõnnik + ristik variandis oli AZ väetisega pealtväetatud alal liitsibula keskmine mass 7 grammi suurem võrreldes pealtväetamata alaga.



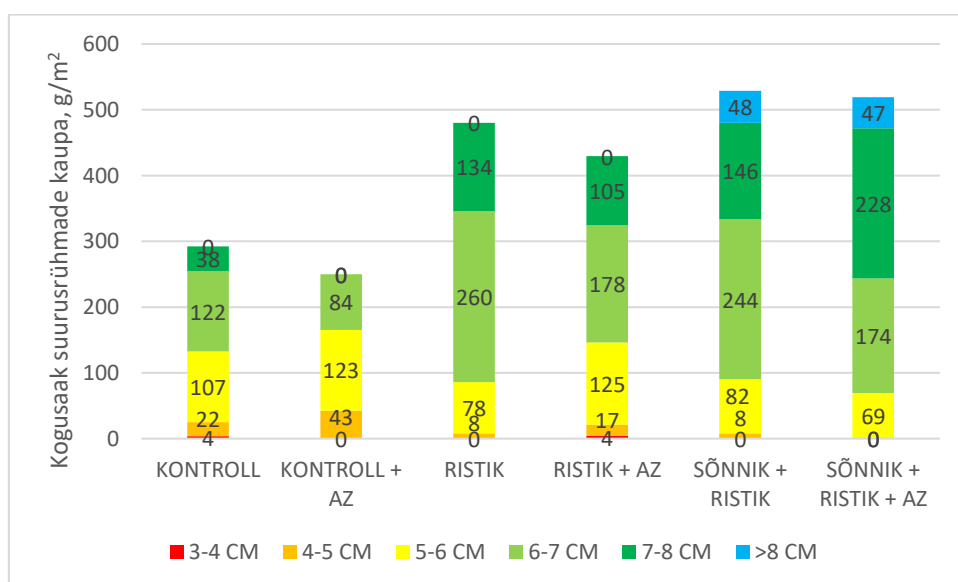
Joonis 2 Kүүslaugu keskmine liitsibula mass (g) sõltuvalt erinevalt töödeldud kasvupinnasest ja pealtväetamisest. Erinevate tähtedega tähistatud väärtused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < 0,05$).

Kүүslaugu liitsibula suurus sõltub esialgu paljundusmaterjalist. Väiksemad istutamiseks kasutatavad kүүslaugu kүүned annavad hiljem väiksema liitsibula massi, kui suuremad. Erinevad sordid erinevas kliimas annavad samuti erinevad tulemused kүүslaugu liitsibula massile. Eestis kasvatatakse palju segunenud sorte, mille algset päritolu on raske määrata (Põldma, et al 2011). Antud katses kasutati sorti „Liubasha,“ mille liitsibula suurus varieerub tavaliselt 35-110 grammi vahel. Liitsibula suurust mõjutab ka istutamiskaugus teistest kүүntest, mida lähemal on istutatud kүүned omavahel seda väiksem tuleb liitsibula mass. Erilist liitsibula massi vahet ei ole täheldatud kui kүүned istutatakse kas külili või teravik

ülesse poole (Põldma, et al 2011). Taim kulutab küll rohkem energiat kui küüs on istutatud külili, või tagurpidi. Liitsibula massi mõjutab ka võrsete ära lõikamine kasvuperioodil. Kasvuperioodil võrsete eemaldamine annab suurema liitsibula massi kuna toitained suunatakse liitsibula kasvatamiseks mitte uute seemnete loomiseks. Antud katses eemaldati võrsed.

3.3 Kүүslaugu kogusaak suurusrühmade järgi

Antud joonisel on kujutatud kүүslaugu kogusaak suurusrühmade kaupa. Punane värv tähistab 3-4 cm diameetriga kүүslaugu liitsibulaid, igas katses oli selliseid väga väike kogus, küll aga esined neid ainult juhul kui tehti pealtvæetamine AZ väetisega. Oranžiga tähistatakse 4-5 cm diameetriga kүүslaugu liitsibulaid, mida esines kontroll ja kontroll + AZ variandis, AZ variandis esines sellises suuruses liitsibulaid rohkem. Ka ristik ja ristik + AZ variandis esines sellise suurusega liitsibulaid ja AZ väetist kasutades oli samuti nende osakaal suurem. Kollasega on tähistatud 5-6 cm läbimõõduga kүүslaugud, helerohelisega 6-7 cm läbimõõduga kүүslaugud, tumerohelisega 7-8 cm läbimõõduga kүүslaugud ja sinisega suuremad kui 8 cm läbimõõduga kүүslaugud, mida esines vaid variantides kus kasutati ka sõnnikut.



Joonis 3 Kүүslaugu kogusaak suurusrühmade kaupa (g/m²) sõltuvalt erinevalt töödeldud kasvupinnasest ja pealtvæetamisest.

Küüslauk jagatakse kvaliteedi järgi kolme klassi:

- Ekstraklass - Sibulad peavad olema veatud, va tühised pindmised vead, kui need ei mõjuta toote üldilmet. Küüned peavad olema tihedalt koos. Kuiva küüslaugu juured peavad olema lõigatud sibula tasapinnalt.
- I klass - hea kvaliteediga, kuid võib siiski sisaldada väikesel määral kuju-, värvi- või arenguvigu. Lubatud on kattesoomuste väikesed rebendid. Küüned peavad olema piisavalt tihedalt koos.
- II klass - turustuskõlblikud tooted, mis ei sobi I klassi, kuid samas on täidetud miinimumnõuded. Lubatud on kuju- ja värvusvead; koorerebendeid või sibulakoore puuduvaid osi; armistunud vigastused; ebakorrapärane kuju; tühiseid muljutisi ning kuni 3 puuduvat küünt.

Suurusnõuded: ekstraklassi küüslaugu läbimõõt peab olema vähemalt 45 mm ning I ja II klassi küüslaugu läbimõõt vähemalt 30 mm. (Unece...2011)

3.4 Küüslaugu lehtede keemiline koostis

Küüslaugu lehtede keemiline koostis varieerus sõltuvalt väetusmeetodist. Kõige vähem lämmastikku omastasid küüslaugu lehed kontroll variandis ja kõige rohkem ristik + AZ variandis. Fosfori sisaldus oli kõrgem kontrollvariandist ainult sõnnik + ristik variandis. Kaaliumi sisaldust esines enam sõnnik + ristik + AZ variandi lehtedes, AZ väetisega väetamine on tõstnud kaaliumi osakaalu lehtedes nagu seda tõstis ka ristiku variandis. Kaaliumi sisaldus lehtedes oli väiksemaks jäänud vaid kontroll variandis peale AZ-ga väetamist. Sõltuvalt eelnevalt töödeldud pinnasest oli kaltsiumi omastamine väiksem võrreldes kontroll variandiga aga AZ väetisega väetamine tõstis selle sisaldust. Magneesiumi sisaldus oli sõltuvalt eelnevalt töödeldud pinnasest sama sõnnik + ristik

variandis kontrollvariandiga, kõrgem oli selle sisaldus ristiku katselapil. AZ väetis vähendas magneesiumi sisaldust igas variandis peale sõnnik + ristik variandis.

Tabel 6. Kүүslaugu lehtede keemiline koostis

Variant	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
KONTROLL	3,22	0,31	1,68	2,79	0,34
KONTROLL + AZ	3,28	0,26	1,63	1,68	0,25
RISTIK	3,52	0,29	1,77	2,30	0,42
RISTIK + AZ	3,56	0,29	2,04	2,97	0,41
SÕNNIK + RISTIK	3,32	0,42	2,04	2,45	0,34
SÕNNIK + RISTIK + AZ	3,48	0,30	2,37	2,50	0,38

Kүүslaugu saaki mõjutab suuresti lämmastik ja kaalium, Hiinas tehtud katse käigus avaldas kaalium positiivset mõju kүүslaugu lehtedele ja liitsibulale (Lujiu et al. 2004). Variantides kus oli saagikus suurem oli ka lehtedes lämmastiku ja kaaliumi sisaldus suurem. Ka mullaproov näitas, et kaaliumi sisaldus põllul on keskmine, rohkem oli seda sõnnikuga väetatud variantidel.

3.5 Kүүslaugu liitsibula keemiline koostis

Kuivaine sisaldus liitsibula proovis oli 36-37 mis on tavaline kүүslaugu kuivaine sisaldus. Lämmastiku sisaldus oli suurim ristikuga variantides, mis avaldus ka saagikuses.

Tabel 7. Kүүslaugu liitsibula keemiline koostis

Variant	KA%	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
KONTROLL	37,37	2,79	0,43	0,93	0,032	0,071
KONTROLL + AZ	37,70	2,76	0,43	0,94	0,040	0,075
RISTIK	36,08	3,24	0,48	0,93	0,032	0,079
RISTIK + AZ	36,16	3,35	0,47	0,95	0,057	0,068
SÕNNIK + RISTIK	36,96	2,93	0,43	0,95	0,085	0,073
SÕNNIK + RISTIK + AZ	37,11	2,88	0,43	0,98	0,050	0,059

Lämmastik on toiteaine, mida kүүslauk vajab kõige enam suuremates kogustes. Kõige kergemini saab taim lämmastiku omastada kui see on läbi teinud nitrifikatsiooni, ehk nitraatidena on lämmastik taimele kõige kergemini omastatav. Järgnevalt muudetakse kүүslaugu taime poolt lämmastik orgaanilisteks molekulideks nagu selleks on aminohapped, amiidid või amiidid mis on valkude ehituskivideks. (Linnutaja 2018)

KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli uurida orgaanilise väetise mõju küüslaugu saagikusele ja liitsibula suurusele ja lisaks uurida kelaatsete mikroelementide lehekaudse lisamise mõju küüslaugu saagikusele ja liitsibula suurusele.

Enne istutamist kasvatati punast ristikut (*Trifolium pratense*) kevades sügiseni kuni see enne istutamist mulda künti. Lisaks ristiku kasutamisel haljasväetisena lisati mulda ka komposteeritud tahe veisesõnnik normiga 40 t/ha.

Lisaks haljasväetise kasutamisele lisati leheväetamise teel väetis Tradecorp AZ, mis sisaldab endas kelaatseid mikroelemente. Sama tehti ka katses kus lisati ristikule ka sõnnik.

Kontroll variandis oli saagikus 2,66 t/ha ja liitsibula keskmine mass 40 grammi. Kontroll variandis millele lisati AZ väetis oli saagikus 2,5 t/ha ja liitsibula keskmine mass 32 grammi. Saagikuse erinevus ei ole statistiliselt usutav, liitsibulate suuruse erinevus on statistiliselt usutav.

Variandis kus kasutati haljasväetisena punast ristikut oli saagikus 4,74 t/ha, mis on 2,08 t/ha kontroll variandist suurem ja liitsibula suurus oli keskmiselt 56 grammi, mis oli 16 grammi kontroll variandist suurem. Nii saagikuse kui ka liitsibula suuruse erinevus on statistiliselt usutav. AZ väetisega väetatud osa saagikus oli 4,0 t/ha ja liitsibula suurus oli 44 grammi. Võrreldes ristik ja ristik + AZ katsealasid, ei olnud saagikuse vahe statistiliselt usutav aga oli liitsibulate suurus statistiliselt usutava erinevusega.

Variandis kus kasutati lisaks ristikule sõnnikut oli saagikus 4,52 t/ha ja liitsibula suurus 53 grammi, mis oli võrreldes ristiku katseala saagikusega 0,22 kg/ha väiksem ja liitsibula suurus oli 3 grammi väiksem, nende kahe katseala erinevus ei ole statistiliselt usutav. Küll aga andis, sõnnikuga väetatud katsealale lisades AZ väetist, enamsaaki 0,55 t/ha võrreldes ainult sõnnikuga väetatud alaga, antud vahe ei ole statistiliselt usutav.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et orgaanilise väetisega on võimalik tõsta küüslaugu saagikust. Kõige rohkem vajab küüslauk kasvamiseks lämmastikku, fosforit ja kaaliumi. Punane ristik seob mulda lämmastikku tänu mügarbakterite olemasolule õhulämmastikust, mis on oluline toiteelement küüslaugule.

Tahesõnniku lisamine haljasväetisele antud katses ei näidanud, et sellest oleks tulnud saagilisa, küll aga oli saagilisa näha juhul kui kasutati mikroelemente väetamisel.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Albert, S.** 2020. How to grow garlic. [veebileht] https://harvesttotable.com/how_to_grow_garlic/
2. **Alonso G.C.** 1998. El ajo. Cultivo y aprovechamiento. Mundi-Prensa, 205 lk.
3. **Astover, A., Reintam, E., Leedu, E.** 2012. Mullateadus. Õpik kõrgkoolidele. Tartu. 486 lk.
4. **Björkman, T., Shail Jr., J. W.** 2013. Using a buckwheat cover crop for maximum weed suppression after early vegetables. – Horttechnology. No. 23, pp. 575–580.
5. **Engeland R.L.** 1991. Growing great garlic: The definitive guide for organic gardeners and small farmers. Filaree Productions, Okanogan, WA
6. **Engeland, R. L.,** 1991. Growing Great Garlic: The Definitive Guide for Organic Gardeners and Small Farmers. Filaree; 7TH edition. 213 lk.
7. **Hore, J.K., Ghanti, H. and Chanchan. M.** 2014. Influence of nitrogen and sulphur nutrition on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). Journal of Crop and Weed, 10(2):14-18
8. **Linnutaja, M.** 2018. Väetamise ABC. [veebileht] https://www.yara.ee/siteassets/news/19112018-seminari-ettekanded/yara_autumn_conference_2018-vaetamise-abc.pdf/
9. **Lujiu, L., Xisheng, G., Qingsong, Z., Hongmin, X., Lin, Z.** 2004. Balanced fertilization increases garlic yield in Anhui. Better Crops, vol. 88, no. 4.
10. **McLaurin W. J., Adams D. and Eaker T.** 2002. Garlic production for the gardner. The University of Georgia.College of Agricultural and Environmental Sciences. Cooperative Extension Service. C 854.
11. **McLean, K. L., Swaminathan, J., Stewart, A.** 2001. Soil Biology and Biochemistry lk. 137-143.
12. **Meensalu, L.** 1992. 500 õpetust köögivilja kasvatamiseks. I osa. Tallinn, 224 lk.

13. Mes nõuandeteenistus, 2021 [veebileht]
<https://www.pikk.ee/valdkonnad/taimekasvatus/koogiviljandus/kuuslauk/>
14. Motteshard, T., D. Location of garlic 2021 [veebileht]
https://www.herballegacy.com/Motteshard_Location.html
15. Penu, P. 2005. Eesti muldadest põllumehele.
16. PM031: Põllukultuuride kasvupind. (andmed uuendatud 2018). – Eesti
17. Polyakov, A., Alekseeva, T., Muravieva, I. 2020. The elemental composition of garlic (*Allium sativum* L.) and its variability. All-Russian Research Institute of Vegetable Growing. Moscow, Russia.
18. Põldma, P. Merivee, A. 2008. Sibulköögiviljade agrotehnika täiustamine toodangu kvaliteedi, säilivuse ja konkurentsivõime tõstmise eesmärgil. Projekti lõpparuanne. A, 43...44 lk
19. Põldma, P., Karp, K., Luik, H., Vahejõe, K. 2011. Aianduse valdkonna käsiraamat. Eesti Maaülikool. Tartu. 73 lk.
20. Raudseping, M. 2006. Sibul aias ja köögis. Maalehe Raamat.
21. Santis, D. D., Garzoli, S., Vettrano, A. M. 2021. Effect of gaseous ozone treatment on the aroma and clove rot by *Fusarium proliferatum* during garlic postharvest storage. Heliyon Volume 7, Issue 4.
22. Speake, C., G., 2021. The Gardening Cook. [veebileht]
<https://thegardeningcook.com/planting-garlic/>
- Statistika andmebaas. [veebileht]
[https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud tabelid Majandus.%20Arhiiv Pellumajandus.%20Arhiiv/PM031/table/tableViewLayout1](https://andmed.stat.ee/et/stat/Lepetatud_tabelid_Majandus.%20Arhiiv_Pellumajandus.%20Arhiiv/PM031/table/tableViewLayout1) (26.03.2021).
23. Talgre, L., Luik A. 2018. Haljasväetis – mullaviljakuse parandaja. Eesti Maaülikool. Tartu. 26 lk.
24. Tikk, M. 2015. Küüslaugu sordiomaduste mõju saagikusele ja saagi kvaliteedile. Eesti Maaülikool. Tartu. 49 lk.
25. Unece standard ffv-18. 2011. concerning the marketing and commercial quality control of garlic. Agricultural Standards Unit. CH-1211 Geneva 10, Switzerland.
[veebileht]
https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/18_Garlic.pdf

26. **White, A.** 2019. How to plant and grow garlic in your veggie patch. [veebileht]
<https://gardenerspath.com/plants/vegetables/growing-garlic/#Growing-Tips>
27. **Wilhelm, B., Hensel, O.,** 2011 Landtechnische Lösungen zur Beikrautregulierung im Ökolandbau, DITSL, Witzenhausen, 132 lk.

LISAD

Lisa 1. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Mauri Kabanen,
(sünnipäev pp/kuu/aa 06.05.1996)

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud lõputöö
Küüslaugu saagikus sõltuvalt erinevatest väetusmeetoditest,
mille juhendaja on Priit Põldma,

- 1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,
- 1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja
- 1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor

allkiri

Tartu, 20.05.2021

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Priit Põldma
(juhendaja nimi ja allkiri)

20.05.2021
(kuupäev)